



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Pediatria

A Influência do Exercício Físico na Pressão Arterial em Idade Pediátrica

Mariana Lima e Castro Guimarães

JULHO'2017



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Pediatria

A Influência do Exercício Físico na Pressão Arterial em Idade Pediátrica

Mariana Lima e Castro Guimarães

Orientado por:

Dra. Carla Simão

JULHO'2017

Resumo

A hipertensão arterial em idade pediátrica tem adquirido uma importância crescente na sociedade, sendo um dos fatores de risco mais relevantes para a doença cardiovascular e uma vez que esta apresenta uma elevada morbi-mortalidade. Um fator que tem contribuído para este aumento de prevalência é o aumento do sedentarismo e obesidade. Desta forma, é importante a avaliação da pressão arterial desde a infância para um diagnóstico e tratamento precoces da hipertensão.

O exercício físico é um dos tratamentos não farmacológicos para a hipertensão arterial, tendo benefícios diretos e indiretos quer na pressão arterial, quer noutros fatores de risco cardiovasculares.

Esta revisão pretende estudar os efeitos do exercício físico na pressão arterial, os principais benefícios e riscos e a linha orientadora para uma correta prescrição na criança e adolescente.

Depois de analisados os efeitos do exercício físico na pressão arterial, foi verificado que os benefícios superam substancialmente os riscos, sendo fulcral diminuir as barreiras existentes para a sua prática. É importante a correta prescrição de exercício físico na criança e adolescente hipertensos e saber que poucas são as contraindicações para a sua prática.

O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML.

Palavras-chave: pressão arterial; hipertensão arterial; exercício físico; recomendações; idade pediátrica.

Abstract

The arterial hypertension in pediatric age has been gaining more and more relevance on society, being one of the most significant risk factors for the cardiovascular disease and since it presents high morbidity and mortality. One of the factors that has been contributing for this increased prevalence is the increase of sedentary lifestyle and obesity. Therefore, it is important to evaluate blood pressure from childhood for early diagnosis and treatment of hypertension.

Physical exercise is one of the non-pharmacological treatments for arterial hypertension, having both direct and indirect benefits, not only on blood pressure but also on many other cardiovascular risk factors.

This revision work aims to study physical exercise effects on blood pressure, considering its main benefits and risks as well as the guideline for a proper prescription in children and adolescents.

Analyzing the results of the impact of physical exercise on blood pressure it is possible to verify that the benefits largely surpass the risks. Therefore, it is of major importance to reduce the obstacles to practice exercise. A suitable prescription of physical exercise is important in hypertensive children and adolescents and knowing that there are few contraindications for its practice.

The Final Work expresses solely the author's opinion and not FML's opinion.

Keywords: blood pressure; arterial hypertension; physical activity; guidelines; pediatric age.

Índice

Abreviaturas e Acrónimos	6
Introdução	7
Materiais e Métodos.....	9
Resultados	10
Pressão Arterial e o Exercício Físico	10
1. Pressão Arterial durante o Exercício Físico – Resposta Aguda.....	10
2. Importância da Resposta Hipertensiva durante o Exercício	11
3. Resposta Fisiológica Pós-exercício.....	12
4. Resposta Crónica ao Exercício Físico – Benefícios	14
5. Resposta Crónica ao Exercício Físico – Riscos.....	15
HTA e o Exercício Físico em Idade Pediátrica – Prescrição Médica	17
Discussão e Conclusão.....	20
Agradecimentos	22
Bibliografia	23
Anexo 1 – Classificação da Hipertensão Arterial em Crianças e Adolescentes	30
Anexo 2 – Tabelas Percentis de Pressão Arterial	31
Anexo 3 - Fatores de Risco de Doença Cardiovascular e Critérios de Definição	33
Anexo 4 – Questionário de Triagem Pré-Participação em Exercício Físico	34
Anexo 5 – Classificação do risco da ACSM.....	35

Abreviaturas e Acrônimos

DC – Débito Cardíaco

DCV – Doenças Cardiovasculares

FC – Frequência Cardíaca

HTA – Hipertensão Arterial

HVE – Hipertrofia Ventricular Esquerda

MAPA – Monitorização Ambulatória de Pressão Arterial durante 24 horas

PA – Pressão Arterial

PAD – Pressão Arterial Diastólica

PAS – Pressão Arterial Sistólica

RVP – Resistência Vascular Periférica

Introdução

O aumento da prevalência de hipertensão arterial (HTA) em crianças e adolescentes tornou-se um problema da saúde pública, sendo cada vez mais importante a sua investigação¹, uma vez que a HTA é um dos fatores de risco mais importantes para a doença cardiovascular (DCV)^{2,3} e que valores de pressão arterial (PA) elevados na infância são o maior preditor de HTA na idade adulta⁴⁻⁶ e predizem a mortalidade cardiovascular décadas mais tarde⁷.

A definição de HTA em crianças e adolescentes é baseada na normal distribuição de PA na criança e adolescente saudável e não na morbi-mortalidade associada a determinados valores de PA, contrariamente ao que acontece nos adultos. Esta definição tem em conta que a PA aumenta com a idade e tamanho corporal, sendo desta forma impossível utilizar um único valor como definição, tal como é utilizado nos adultos^{8,9}.

Atualmente, HTA em crianças é definida como pressão arterial sistólica (PAS) e/ou pressão arterial diastólica (PAD) persistentemente acima ou no percentil 95 para o sexo, idade e altura em pelo menos 3 medições, em ocasiões separadas. Quando uma criança apresenta PAS e/ou PAD acima ou no percentil 90, mas abaixo do percentil 95 é classificado como PA normal-alta. A partir dos 16 anos (inclusive) a HTA já não é definida através dos percentis, mas no valor definido para os adultos, ou seja, 130/85-89 mmHg para PA normal-alta e valores iguais ou superiores a 140/90 mmHg para HTA. A HTA é ainda classificada em grau 1 (\geq P95 e $<$ P99 + 5 mmHg) e grau 2 ($>$ P99 + 5 mmHg). A partir dos 16 anos é classificada tal como nos adultos¹ (Anexo 1 e 2).

Com esta definição e segundo a Sociedade Europeia de Hipertensão a prevalência de HTA ronda os 5%¹. Apesar do número elevado de estudos é difícil estabelecer a prevalência em todo o mundo, uma vez que existem diferenças regionais na definição, método de medição de PA e número de vezes em que a mesma é avaliada¹. Num estudo realizado em Portugal verificou-se uma prevalência de HTA em adolescentes de 13% (valor obtido através de uma visita única)¹⁰.

De acordo com as recomendações atuais, a PA deve ser avaliada nas consultas de vigilância de saúde em todas as crianças, a partir dos 3 anos (medida a crianças com menos de 3 anos em casos específicos), através do método auscultatório¹.

Ao longo dos anos têm sido identificados fatores de risco para a HTA, sendo eles modificáveis ou não modificáveis. Dentro dos modificáveis podemos encontrar a dieta, a prática de exercício físico, hábitos tabágicos e alcoólicos¹.

O exercício físico tem demonstrado uma influência positiva na pressão arterial, existindo uma relação inversa entre o exercício e a mortalidade cardiovascular, tanto em indivíduos saudáveis como em indivíduos com DCV prévia^{11,12}. Vários estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de avaliar os efeitos do exercício físico em crianças e adolescentes hipertensos, existindo alguma dificuldade na medição real dos níveis de atividade física praticada¹³. O exercício físico é, hoje em dia, uma das terapêuticas não farmacológicas recomendadas no tratamento da HTA em crianças e adolescentes¹.

Esta revisão tem como objetivo estudar os efeitos do exercício físico na PA, apresentando mecanismos de resposta ao esforço, principais benefícios e riscos, e a linha orientadora para uma correta prescrição do exercício físico na criança e adolescente hipertensos.

Materiais e Métodos

Este trabalho de revisão foi realizado entre Janeiro 2017 e Julho 2017, tendo-se iniciado com uma pesquisa bibliográfica em diversas fontes e motores de busca, entre eles *PubMed*, *Elsevier*, *Medscape* e *Scholar Google*, e sites relevantes para o tema (Sociedade Europeia de Hipertensão, Academia Americana de Pediatria, Sociedade Portuguesa de Pediatria, Organização Mundial de Saúde). A pesquisa de artigos decorreu entre Janeiro e Abril de 2016.

As palavras-chave utilizadas para a pesquisa bibliográfica foram: “pressão arterial; hipertensão arterial; exercício físico; recomendações; idade pediátrica” (utilizando as mesmas individualmente ou conjugadas) e a pesquisa foi realizada nas línguas portuguesa ou inglesa, sendo selecionados artigos dos últimos 20 anos (1997-2017), incluindo outras referências consideradas oportunas.

Foi utilizada informação obtida a partir de artigos científicos, artigos de revisão, e publicações de referência, que abordassem o papel do exercício físico na pressão arterial e, mais especificamente como, estratégia de terapêutica não-farmacológica na HTA em idade pediátrica e excluídos artigos que abordavam outras abordagens terapêuticas. Deu-se prioridade às guidelines e artigos mais recentes, de fontes europeias e americanas.

Resultados

Pressão Arterial e o Exercício Físico

1. Pressão Arterial durante o Exercício Físico – Resposta Aguda

A resposta fisiológica aguda ao exercício físico pode ser mais ou menos intensa, dependendo das características do exercício, do indivíduo e do próprio meio ambiente, sendo este um momento de grande stress para o organismo.

O exercício leva sempre a disfunção de órgão transitória, onde há geração de radicais livres, mas onde existem também mecanismos de adaptação que levarão a um melhor desempenho funcional no futuro.

Durante o exercício físico as duas componentes da pressão arterial (sistólica e diastólica) têm comportamentos dispares¹⁴, sendo que este comportamento difere também com o tipo de exercício físico¹⁵.

No que diz respeito ao exercício de endurance ou aeróbio, este é o movimento rítmico que produz alterações quer ao nível comprimento do músculo quer na movimentação articular em atividades dinâmicas repetitivas, que resultam num aumento da frequência cardíaca (FC) e gasto de energia^{15,16}. Caminhada, corrida, natação, andar de bicicleta são exemplos de exercício aeróbio.

A PA depende do débito cardíaco (DC), volume sistólico multiplicado pela FC, e da resistência vascular periférica (RVP). Durante a prática de exercício aeróbio ocorre um aumento do DC (aumento da PAS) e uma diminuição da RVP, sendo esta diminuição numa proporção menor do que aumento do DC. Isto significa que o aumento da pressão arterial média é quase inteiramente dependente do aumento da PAS, em proporção à intensidade do esforço^{17,18}. Em pessoas hipertensas este aumento pode ser mais pronunciado¹⁹.

Relativamente ao aumento e redistribuição do débito cardíaco, este visa a perfusão dos músculos ativos, sendo esta resposta devida a mecanismos neuro-hormonais e hidrostáticos, que aumenta inicialmente o volume sistólico e posteriormente a FC¹⁸.

A mudança da RVP não é uniforme em todos os tecidos do corpo. Nos vasos dos músculos ativos e no coração ocorre vasodilatação, com redução da RVP, visando a sua perfusão. Nos outros grupos de vasos, como trato gastrointestinal, rins e restantes músculos esqueléticos, existe vasoconstrição, que diminui a perfusão relativa destas áreas¹⁷.

Relativamente ao exercício de força ou de natureza estática, este apresenta uma alteração mínima no comprimento do músculo ou no movimento articular, mas que gera grande força intramuscular¹⁵. Agachamentos, flexões, abdominais, prancha são exemplos de exercícios de força. Durante a prática deste tipo de exercício verifica-se um aumento da pressão arterial sistólica e diastólica. Esta resposta tem por base o reflexo pressor do exercício, no qual a elevada tensão intramuscular durante a contração ultrapassa a PA, levando a uma interrupção do fluxo sanguíneo muscular. A elevação da PA é a resposta que tenta vencer esta resistência à perfusão muscular. Se aplicado incorretamente, este tipo de treino pode levar a uma elevação de PAS até 320 mmHg e/ou PAD até 250 mmHg durante uma repetição com carga máxima²⁰.

O exercício aeróbio tem um maior consumo de oxigénio, aumento do débito cardíaco, aumento da frequência cardíaca durante a atividade do que o estático, sendo que a PAS aumenta em ambos, mas a PAD diminui no aeróbio, mas não no exercício de força, podendo mesmo aumentar¹⁵.

2. Importância da Resposta Hipertensiva durante o Exercício

Tal como referido anteriormente, atualmente, a pressão arterial medida em repouso no consultório é o gold-standard para o diagnóstico da HTA. Porém, existem outros métodos de avaliação de pressão arterial mais informativos sobre o risco associado à elevação da PA, como a monitorização ambulatória de pressão arterial durante 24 horas (MAPA), a pressão arterial registada em casa ou mesmo a prova de esforço, tendo estes, melhor correlação com a presença de lesão de órgão-alvo e maior reprodutibilidade, quando comparados com a PA medida no consultório²¹⁻²⁵.

A resposta tensional ao esforço é muito importante na estratificação prognóstica dos doentes e no diagnóstico de doença cardiovascular silenciosa. Uma resposta anormal, em que a pressão arterial sistólica não sobe ou chega mesmo a descer durante o esforço é sinal de isquémia grave. Por outro lado, uma resposta hipertensiva

desproporcional ao esforço constitui um fator a ter em conta na história natural da doença¹⁴.

Esta resposta hemodinâmica ao exercício físico prediz com eficácia o risco de desenvolver HTA persistente ao longo do tempo²⁶. Estudos longitudinais mostraram que a PAS durante o exercício físico está positivamente associada à PA em repouso no futuro, independentemente da PAS em repouso e de outros fatores de risco^{27,28}. O risco é tanto maior quanto maior o declive da elevação de pressão arterial durante o exercício físico, sendo que esta subida varia consoante a condição física do indivíduo. Num sujeito em boa forma física a subida é relativamente lenta quando comparada à subida de pressão arterial de um indivíduo com fraca condição física (subida é súbita e acentuada imediatamente após o início do exercício ou até mesmo antes)²⁹.

Uma resposta exagerada ao exercício físico pode ser observada em indivíduos com HTA de bata branca, que atingem PA com exercício físico mais elevada³⁰, têm mais hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e menor biodisponibilidade de óxido nítrico³¹.

Pode também ser observado um aumento exagerado da PAS durante o exercício físico em crianças com risco de alterações precoces da estrutura e função vascular^{32,33}.

Porém, para estabelecer a utilidade clínica da resposta da PA ao exercício físico em crianças e adolescentes é necessário um maior número de dados. Atualmente só existem valores de referência para a PAS durante o exercício dos 12 aos 17 anos³⁴.

As Guidelines da Sociedade Europeia de Hipertensão recomendam a realização de MAPA em indivíduos adultos com resposta hipertensiva exagerada durante a prova de esforço, para despiste de HTA mascarada³⁵. Apesar da falta de evidência, esta recomendação pode ser aplicada em adolescentes¹.

3. Resposta Fisiológica Pós-exercício

O efeito de hipotensão pós-exercício é a redução aguda de pressão arterial que ocorre nos minutos/horas após a prática de exercício físico^{11,36,37}, podendo durar de 24 a 72 horas^{14,38}. A literatura confirma este efeito em sujeitos hipertensos e pré-hipertensos³⁹.

Existem alguns mecanismos diretos propostos para a descida da pressão arterial devido ao exercício físico, que incluem mecanismos neuro-hormonais, vasculares e adaptações estruturais^{11,40,41}.

O principal mecanismo responsável por esta descida deve-se à inibição da atividade simpática (diminuição dos níveis de noradrenalina)⁴¹, à redução de angiotensina II, adenosina e endotelina circulantes e dos seus recetores no sistema nervoso central, que levam à redução global da RVP e aumentando a sensibilidade barorreflexa. As prostaglandinas e o óxido nítrico, que são libertados durante o exercício, têm um efeito vasodilatador que contribui parcialmente para a descida da PA^{42,43}.

Em vários estudos foi demonstrado que esta descida de pressão arterial tem importância clínica, uma vez que pode atuar como hipotensor não farmacológico. Por este motivo é importante debruçarmo-nos sobre as variáveis que podem influenciar a resposta hipotensora, como a intensidade, duração e tipo de exercício físico, o estado clínico, faixa etária, raça e condição física do indivíduo⁴².

Relativamente à intensidade do exercício físico, estudos comprovaram que a descida de pressão arterial pode ocorrer independentemente da intensidade, quer em normotensos quer em hipertensos. Porém, no que diz respeito à duração, parece que esta potencia tanto a magnitude como a duração da descida⁴².

No entanto, as duas variantes em conjunto, ou seja, o volume de exercício físico parece ser mais determinante do que a ação isolada de cada uma⁴⁰. Isto é, uma sessão de exercício físico de menor intensidade, mas de longa duração pode culminar nos mesmos resultados que uma de elevada intensidade e curta duração^{42,44}. Este é um facto benéfico, uma vez que indivíduos hipertensos devem praticar exercício físico com uma intensidade controlada, permitindo assim a prescrição de exercício físico apesar do estado clínico do indivíduo.

Em relação ao tipo de exercício, e tal como foi referido anteriormente, verificaram-se descidas mais acentuadas com o exercício físico aeróbio do que com o exercício de força.

A idade é uma das variáveis que também modula esta resposta, uma vez que com o envelhecimento existe uma tendência natural para o aumento da RVP e por isso menor descida dos valores de pressão arterial.

No que diz respeito à raça, estudos demonstram diferenças entre pessoas de raça negra e caucasiana, sendo que a PA de mulheres de raça negra pode não descer após o exercício¹⁴.

O perfil de resposta pós-esfoço representa também implicação prognóstica. Sabe-se que um declínio da PAS pós-exercício mais demorado (PAS 3ºmin/PAS 1ºmin > 1) está associado a pior prognóstico⁴⁵.

4. Resposta Crónica ao Exercício Físico – Benefícios

O exercício físico aeróbio, de endurance, demonstrou ser eficaz na redução da incidência de HTA, ou na redução da PA em indivíduos previamente hipertensos, verificando-se diminuições de 5 a 10 mmHg na PAS^{41,46,47}. Em relação à PAD, esta descida é menos acentuada, apesar de benéfica⁴¹. Tal como referido anteriormente, a redução global é diretamente proporcional à duração e frequência do treino.

Em relação ao treino de força isoladamente, também há estudos que demonstraram que este é útil na redução da PAS e PAD, existindo uma redução de 3 a 5 mmHg em ambos⁴⁸. Esta diminuição é conseguida através do aumento do tónus parassimpático e consequente diminuição da resistência vascular periférica⁴⁹.

No ALSPAC (Avon Longitudinal Study of Parents and Children) foi demonstrada, em crianças de 11 e 12 anos, a associação entre níveis elevados de atividade física e níveis baixos de pressão arterial e, mais uma vez, os resultados sugerem que o volume de exercício é mais importante que a intensidade da atividade, sendo observadas descidas de 2 mmHG para a PAS e 1,6 mmHG para a PAD⁴⁰.

Esta redução da PA, quer com o treino de endurance quer com o de força, apesar de não ser curativa é um ótimo complemento terapêutico, que tem impacto na historia natural da doença.

Os efeitos crónicos resultam da adaptação do organismo à exposição frequente e regular ao exercício físico¹⁴. Vários são os mecanismos que explicam o efeito hipotensor e protetor cardiovascular do exercício físico praticado de forma regular, sendo eles: adaptações neuro-hormonais e estruturais a nível do vaso, do músculo e do adipócito. Em relação aos fatores neuro-hormonais, estes incluem a redução dos níveis de noradrenalina circulante e seus recetores, a angiotensina II; aumento da

biodisponibilidade de óxido nítrico⁴³, da capacidade de antioxidante e da insulinosensibilidade⁵⁰. Nas adaptações estruturais inclui-se a remodelagem vascular (aumento do comprimento, lúmen vascular e número de esfíncteres pré-capilares), a neoangiogénese¹⁴ e a regressão da HVE⁵⁰.

No que diz respeito à redução da HVE, o aumento da atividade física e da capacidade cardiorrespiratória tem um efeito semelhante ao da farmacoterapia ou ao de outras terapêuticas não farmacológicas (com potencial de reduzir a PA em 1 a 4 mmHg), reduzindo 8-15%⁵¹.

A melhoria a nível cardiovascular através do exercício físico não se deve apenas à redução da PA, mas também há melhoria de outros fatores de risco³⁵. O exercício apresenta efeitos pleiotrópicos, atuando na redução do peso, adiposidade visceral e inflamação, e ainda na dislipidemia e insulinoresistência^{16,40,41,51}.

5. Resposta Crónica ao Exercício Físico – Riscos

Os benefícios do exercício físico no tratamento complementar da HTA são conhecidos, mas o mesmo não é desprovido de riscos em situações particulares, sendo necessário uma correta prescrição.

A hipertensão arterial é a alteração cardiovascular mais comum em atletas. A HTA não aumenta o risco de morte súbita, porém, existem relatos de Acidentes Vasculares Cerebrais durante o exercício que podem ser causados pela HTA⁵².

O risco de morte súbita em indivíduos com menos de 30-40 anos é muito baixo devido à baixa prevalência de morte súbita nesta população⁵³. As causas mais comuns de morte súbita em jovens atletas são causas congénitas e hereditárias⁵⁴. Um estudo de 2009 com jovens atletas de competição demonstrou que uma incidência anual de morte súbita é de 1 para 185000 no sexo masculino e de 1 para 1,5 milhões no sexo feminino⁵⁵.

Outro dos efeitos adversos provocados pela prática de exercício físico durante a infância está relacionado com a intensidade do mesmo (quer pelo grande volume diário ou semanal, quer pelo número de repetições e elevada sobrecarga imposta ao esqueleto), sem recuperação adequada. Esta intensidade aumentada provoca um aumento de marcadores inflamatórios e a supressão do eixo GH/IGF-1¹⁵.

Desidratação, distúrbios hidro-eletrolíticos e hipotensão são também possíveis efeitos adversos ao exercício físico¹⁷.

Por este motivo existem preocupações em relação à prática de exercício físico e que é necessário termos em consideração^{14,16}, sendo necessário:

- Diagnóstico de doença cardiovascular silenciosa;
- Identificação de lesão em órgãos-alvo (que em determinadas situações necessitam de medicação anti-hipertensiva);
- Estratificação do risco cardiovascular e identificação de indivíduos com risco acrescido, como HTA não controlada, angina instável ou diabetes mellitus descompensada (deverão estabilizar situação clínica antes da prática de exercício físico);
- Personalização do plano de treino (para evitar exercícios ou modalidades que levam à elevação exagerada da PA).

Tendo em conta as preocupações referidas, é importante realizar uma avaliação da capacidade física para posterior prescrição do plano de exercício.

As recomendações da ACSM para triagem de saúde pré-participação são⁵³:

- Todos os indivíduos que queiram iniciar atividade física devem fazer uma triagem, pelo menos através de um autorrelato do histórico de antecedentes pessoais e familiares ou de um questionário de avaliação de risco para a saúde, sendo que a necessidade e o grau de acompanhamento são determinados por esses métodos de autoavaliação;
- Indivíduos com risco moderado - dois ou mais fatores de risco de DCV (anexo 3, 4 e 5) devem ser aconselhados a consultarem os seus médicos antes de iniciarem um programa de exercício físico de intensidade vigorosa. Mesmo durante o decorrer da avaliação podem começar a praticar exercício físico de intensidade leve a moderada (como caminhada), sem consultar o médico;
- Indivíduos com alto risco, sintomáticos ou com doença diagnosticada devem consultar os seus médicos antes de iniciarem atividade física;

- A prova de esforço cardiorrespiratória é recomendada apenas para indivíduos de alto risco.

Estas recomendações são utilizadas para diminuir as barreiras existentes à adoção de um estilo de vida fisicamente ativo porque a maior parte dos riscos associados ao exercício físico podem ser ultrapassados através de uma prática de exercício progressiva e porque o risco de participação em atividades físicas é baixo⁵³.

HTA e o Exercício Físico em Idade Pediátrica – Prescrição Médica

Na HTA primária em crianças e adolescentes, o tratamento anti-hipertensivo inicial deve ter como alvo os fatores de risco modificáveis para a elevação da PA (como o peso, a ingestão de sal e a prática de exercício físico)¹.

As terapêuticas não farmacológicas devem ser iniciadas em crianças e adolescentes com PA normal-alta e deve ser continuada mesmo depois de iniciada a terapêutica farmacológica, uma vez que melhora o perfil cardiovascular na criança hipertensa¹.

Tal como referido anteriormente, a prática de exercício físico ajuda na diminuição dos níveis de pressão arterial sistólica e diastólica, e na redução do peso.

Em crianças obesas e com sobrepeso intervenções incluindo componente dietética e a prática de exercício físico ou alterações comportamentais podem levar a melhorias no peso e fatores cardio-metabólicos, incluindo a PA.⁵⁶

Crianças com atividade física insuficiente são 3 vezes mais propensas a valores de PA elevados⁸. Uma meta-análise concluiu que exercício físico durante um curto espaço de tempo leva a uma pequena, mas não significativa redução da PA⁵⁷. Contudo, exercício físico praticado de forma regular resulta numa redução significativa de PA, não só quando medida no consultório, mas também quando avaliada na MAPA. Após 3 meses de prática de exercício de forma regular, observamos reduções de 7-12 mmHg na PAS e de 2-7 mmHg na PAD⁵⁸. E tal como referido anteriormente, o volume da atividade física (duração e intensidade) é mais importante do que a intensidade isoladamente⁴⁰.

Embora as recomendações para uma criança e adolescente (dos 5 aos 17 anos) com HTA possam variar, as recomendações gerais incluem⁵⁹:

- Acumular pelo menos 30 a 60 minutos de exercício físico moderado diário, sendo que exercício físico durante mais de 60 minutos têm benefícios adicionais para a saúde;
- Na maioria dos dias o exercício deve ser aeróbico (como andar, nadar, andar de bicicleta, jogging);
- Atividades de intensidade vigorosa devem ser incorporadas, incluindo as de fortalecimento do músculo e osso, pelo menos 3 vezes por semana;
- Desporto de competição, geralmente, permitido em crianças com HTA controlada;
- Atividades sedentárias (ver televisão, jogos de computador, videojogos) devem ser limitadas a menos de 2 horas por dia.

As recomendações referidas levam a uma redução da obesidade, dos níveis de pressão arterial e a uma melhoria da função cardiovascular⁶⁰⁻⁶².

Jovens atletas com HTA devem ser ainda estimulados a adotar hábitos de vida saudáveis, como evitar o uso de androgénios e hormona de crescimento, evitar tabaco e abuso de drogas^{52,63}.

No que diz respeito a crianças e adolescentes com HTA grau 1 sem lesão de órgão-alvo não existe restrição de prática de exercício físico, mas a PA deve ser medida pelo menos a cada 2 meses, para monitorizar o efeito que exercício tem no indivíduo^{52,63}.

Na HTA grau 2 deve haver restrição de desportos de competição e exercícios de força até existir controlo da PA e não existir evidência de lesão de órgão-alvo, porém restrição completa de exercício físico não é necessária^{1,52}.

A criança ou adolescente hipertenso sintomático são outra contraindicação para a prática de exercício físico.

Crianças com menos de 5 anos também beneficiam da realização de atividade física, mas mais estudos são necessários para determinar qual o volume de atividade física com mais benefícios¹. De qualquer modo, é importante estimular a atividade física destas crianças (como por exemplo com a ida a parques e espaços ao ar livre).

Para aumentar a compliance da criança e adolescente é importante que a atividade física seja do seu agrado e é importante que a frequência com que a prática seja adequada à vontade da criança, para desta forma maximizar os benefícios da mesma, sem que a criança desmotive ou mesmo deixe de praticar.

A escola, a família e os profissionais de saúde são elementos fundamentais na motivação da criança⁶⁴. São uma importante componente do processo global de educação, dando ênfase ao desenvolvimento e manutenção de hábitos de exercício que durem ao longo de toda a vida, além de fornecerem informações sobre como atingir e manter uma aptidão física adequada⁵³.

Em Portugal foi desenvolvido um projeto, o FITEscola, concebido para avaliar e educar crianças e adolescentes acerca da aptidão física relacionada com a saúde, avaliando três componentes: aptidão aeróbia (vaivém e milha), composição corporal (índice de massa corporal, massa gorda e perímetro da cintura) e aptidão muscular - força muscular, resistência e flexibilidade (abdominais, flexões de braços, impulsão horizontal, impulsão vertical, flexibilidade dos ombros e flexibilidade dos membros)), consideradas importantes pela sua estreita relação com a saúde geral e com o bom funcionamento do organismo. Os resultados obtidos nestes testes são avaliados em função de critérios de saúde, facilitando comparações que não são apenas baseadas no desempenho físico. Estes resultados podem ser consultados pelos alunos e encarregados de educação, apresentando um aconselhamento personalizado para ajudar a melhorar a sua aptidão física de forma a atingir a zona saudável. Este pode ser um fator de motivação intrínseca para a participação⁶⁵.

Discussão e Conclusão

A hipertensão arterial em idade pediátrica tem vindo a adquirir uma importância crescente, uma vez que é um dos fatores de risco mais importante para a doença cardiovascular e que esta apresenta uma morbi-mortalidade elevada.

A mudança do estilo de vida dos indivíduos ao longo dos tempos, causada pela evolução da civilização e desenvolvimento tecnológico, levou ao aumento da obesidade e sedentarismo. Hoje em dia, as crianças e adolescentes passam muito menos tempo a praticar exercício físico e muito mais a ver televisão e a utilizar o computador.

Neste sentido, é necessário diagnosticar e tratar precocemente fatores de risco das doenças cardiovasculares. A medição da pressão arterial é, atualmente, recomendada a todas as crianças desde os 3 anos, para diagnóstico e estadiamento da hipertensão em idade pediátrica, para posterior investigação etiológica e tratamento.

No que diz respeito ao tratamento, este inicia-se por medidas não farmacológicas, como diminuição da ingestão de sal, manutenção do peso ideal e prática de exercício físico regular.

Relativamente ao exercício físico, vários estudos demonstraram os benefícios do na criança e adolescente hipertensos. A atividade física apresenta efeitos agudos (a resposta hipertensiva durante o exercício e resposta pós-exercício) e efeitos crónicos.

No que diz respeito ao efeito agudo do exercício físico aeróbico caracteriza-se pelo aumento e redistribuição do débito cardíaco para os músculos em uso, que condiciona a elevação da pressão arterial sistólica e a manutenção ou diminuição da pressão arterial diastólica causada pela diminuição da resistência vascular periférica.

Relativamente aos efeitos pós exercício físico, existe uma diminuição dos níveis de pressão arterial sistólica e diastólica (hipotensão pós-esforço), e melhoria da função cardiovascular.

Os efeitos crónicos resultam da adaptação do organismo à exposição frequente e regular ao exercício físico, levando a uma redução dos valores da pressão arterial, que se confirma quer no consultório, quer na MAPA.

Apesar de habitualmente os benefícios superarem substancialmente os riscos da prática de exercício físico, não podemos desvalorizar os riscos, sendo por vezes necessário realizar uma avaliação física antes da prescrição de exercício.

A prescrição adequada de exercício físico deve ser efetuada tem benefícios diretos e indiretos aos valores de pressão arterial e a outros fatores de risco para a doença cardiovascular. Contudo esta prescrição deve ter em conta algumas recomendações. As recomendações gerais para uma criança com hipertensão arterial incluem 30 a 60 minutos de exercício aeróbico moderado diário e limitação das atividades sedentárias a menos de 2 horas por dia. Deve ainda ser estimulados os hábitos de vida saudável, evitando o consumo de tabaco e o abuso de drogas.

Há ainda algumas recomendações específicas: na HTA grau 1 apesar de não existir restrições na prática de exercício físico, deve ser reavaliada a PA a cada 2 meses; na HTA grau 2 deve ser aconselhada a restrição de desportos de competição até controlo de PA, sem restrição total de exercício físico; e na criança ou adolescente sintomático deve ser aconselhada a restrição de exercício físico até resolução dos sintomas.

Para aumentar a compliance da criança e adolescente é importante que a atividade prescrita seja do seu agrado. A escola, a família e os profissionais de saúde são os principais motivadores.

Desta forma, é importante a promoção de exercício físico nas escolas, em casa e na consulta a todas as nossas crianças, de modo a prevenir alguns dos fatores de risco da doença cardiovascular.

Agradecimentos

Começo por agradecer a todas as pessoas que, de alguma forma, deram o seu contributo para a realização deste trabalho.

À minha orientadora, Dra. Carla Simão, pelo seu interesse, preocupação e disponibilidade demonstrada, pelos conselhos e críticas construtivas ao longo da elaboração do trabalho.

Aos 9 companheiros de jornada ao longo destes seis anos, pela amizade, companheirismo, espírito de união e entreaajuda.

À minha família pela compreensão, paciência e tolerância, não só ao longo deste último ano, mas ao longo de toda esta caminhada.

Bibliografia

1. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016;34(10):1887-1920. doi:10.1097/HJH.0000000000001039.
2. Ostchega Y, Carroll M, Prineas RJ, McDowell MA, Louis T, Tilert T. Trends of Elevated Blood Pressure Among Children and Adolescents: Data From the National Health and Nutrition Examination Survey 1988 – 2006. *Am J Hypertens.* 2009;22(1):59-67. doi:10.1038/ajh.2008.312.
3. Luma GB, Spiotta RT. Hypertension in Children and Adolescents. *AAFP.* 2006;73(9):1158-1168.
4. Tirosh A, Afek A, Rudich A, et al. Progression of Normotensive Adolescents to Hypertensive Adults: a study of 26 980 teenagers. *Hypertension.* 2010;53:203-209. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.146415.
5. Toschke AM, Kohl L, Mansmann U, Kries R Von. Meta-analysis of blood pressure tracking from childhood to adulthood and implications for the design of intervention trials. *Acta Paediatr.* 2009;99:24-29. doi:10.1111/j.1651-2227.2009.01544.x.
6. Chen X, Wang Y. Tracking of Blood Pressure from Childhood to Adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation.* 2008;117(25):3171-3180. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366.Tracking.
7. McCarron P, Davey Smith G, Okasha M, McEwen J. Blood pressure in young adulthood and mortality from cardiovascular disease. *Lancet.* 2000;355:1430-1431.
8. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens.* 2009;27(9):1719-1742. doi:10.1097/HJH.0b013e32832f4f6b.
9. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and

- Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):555-576.
10. Maldonado J, Pereira T, Fernandes R, Santos R, Carvalho M. An approach of hypertension prevalence in a sample of 5381 Portuguese children and adolescents. The AVELEIRA registry. "Hypertension in Children." *Blood Press*. 2011;20:153-157. doi:10.3109/08037051.2010.542649.
 11. Pescatello L, Franklin B, Fagard R, Farquhar W, Kelley G, Ray C. American College of Sports Medicine position stand: Exercise and hypertension. *Med Sci Sport Exerc*. 2004;36:533-553.
 12. Sesso HD, Paffenbarger RS, Lee I. Physical Activity and Coronary Heart Disease in Men: The Harvard Alumni Health Study. *Circulation*. 2000;102:975-980.
 13. Knowles G, Pallan M, Thomas GN, et al. Physical activity and blood pressure in primary school children: A longitudinal study. *Hypertension*. 2013;61(1):70-75. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.201277.
 14. Ruivo JA, Alcântara P. Hipertensão arterial e exercício físico. *Rev Port Cardiol*. 2012;31(2):151-158. doi:10.1016/j.repc.2011.12.012.
 15. Paulo J, Soares CS, Junior JM. *Hipertensão Arterial Pediátrica E a Influência Do Exercício Físico*.; 2013.
 16. Marques JP, Pinheiro JP, Veríssimo MT, Ramos D. A hipertensão arterial e o exercício físico: elementos para uma prescrição médica. *Rev Port Med Geral e Fam*. 2015;31:46-50.
 17. Professional Associations for Physical Activity (Sweden). *Physical Activity in the Prevention and Treatment of Disease*.; 2010.
 18. Urata H, Tanabe Y, Kijonaga A, Ikeda M, Tanaka H, Arakawa K. Antihypertensive and Volume-Depleting Effects of Mild Exercise on Essential Hypertension. *Hypertension*. 1987;9(3):245-252.
 19. Moore GE, Durstine JL, Painter PL. *ACSM's Exercise Management for Persons With Chronic Diseases and Disabilities*.; 2016.
 20. MacDougall J, Tuxen D, Moroz J. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol*. 1985;58:785-790.
 21. Kollias A, Dafni M, Poulidakis E, Ntineri A, Stergiou GS. Out-of-office blood

- pressure and target organ damage in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens.* 2014;32(12):2315-2331. doi:10.1097/HJH.0000000000000384.
22. Salice P, Ardissino G, Barbier P, et al. Differences between office and ambulatory blood pressures in children and adolescents attending a hospital hypertension clinic. *J Hypertens.* 2013;31(11):2165-2175. doi:10.1097/HJH.0b013e3283643361.
 23. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, et al. European Society of Hypertension Position Paper on Ambulatory Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens.* 2013;31(9):1731-1768. doi:10.1097/HJH.0b013e328363e964.
 24. Stergiou GS, Nasothimiou EG, Giovas PP, Rarra VC. Long-term reproducibility of home vs. office blood pressure in children and adolescents: the Arsakeion school study. *Hypertens Res.* 2009;32(4):311-315. doi:10.1038/hr.2009.9.
 25. Segà R, Facchetti R, Bombelli M, et al. Prognostic Value of Ambulatory and Home Blood Pressures Compared With Office Blood Pressure in the General Population: Follow-Up Results From the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) Study. *Circulation.* 2005;111:1777-1784. doi:10.1161/01.CIR.0000160923.04524.5B.
 26. Singh JP, Larson MG, Manolio TA, et al. Blood Pressure Response During Treadmill Testing as a Risk Factor for New-Onset Hypertension: The Framingham Heart Study. *Circulation.* 1999;99:1831-1836.
 27. Grøntved A, Brage S, Møller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, Froberg K. Hemodynamic variables during exercise in childhood and resting systolic blood pressure levels 6 years later in adolescence: the European Youth Heart Study. *J Hum Hypertens.* 2011;25:608-614. doi:10.1038/jhh.2010.103.
 28. Mahoney LT, Schieken RM, Clarke WR, Lauer RM. Left Ventricular Mass and Exercise Responses Predict Future Blood Pressure. The Muscatine Study. *Hypertension.* 1988;12:206-213.
 29. Lim P, Macfadyen R, Clarkson P, MacDonald T. Impaired exercise tolerance in hypertensive patients. *Ann Intern Med.* 1996;124:41-55.
 30. Kavey R-EW, Kveselis DA, Atallah N, Smith FC. White Coat Hypertension in

- Childhood: Evidence for End-Organ Effect. *J Pediatr*. 2007;150:491-497.
31. Mundal R, Kjeldsen SE, Sandvik L, Erikssen G, Thaulow E, Erikssen J. Exercise Blood Pressure Predicts Cardiovascular Mortality in Middle-aged Men. *Hypertension*. 1994;24(1):56-63.
 32. Møller NC, Grøntved A, Wedderkopp N, et al. Cardiovascular disease risk factors and blood pressure response during exercise in healthy children and adolescents: The European Youth Heart Study. *J Appl Physiol*. 2010;109:1125-1132. doi:10.1152/japplphysiol.00316.2010.
 33. Kavey RW, Kveselis DA, Gaum WE. Exaggerated blood pressure response to exercise in children with increased low-density lipoprotein cholesterol. *Am Heart J*. 1997;133(2):162-168.
 34. Hacke C, Weisser B. Reference Values for Exercise Systolic Blood Pressure in 12- to 17-Year-Old Adolescents. *Am J Hypertens*. 2015;29:747-754. doi:10.1093/ajh/hpv178.
 35. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2013;31(7):1281-1357. doi:10.1093/eurheartj/ehv151.
 36. Guidry MA, Blanchard BE, Thompson PD, et al. The influence of short and long duration on the blood pressure response to an acute bout of dynamic exercise. *Am Heart J*. 2006;151(6):1322.e5-12. doi:10.1016/j.ahj.2006.03.010.
 37. Brandão Rondon MUP, Alves MJNN, Braga AMFW, et al. Postexercise Blood Pressure Reduction in Elderly Hypertensive Patients. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(4):676-682. doi:10.1016/S0735-1097(01)01789-2.
 38. Araujo CG. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. *Hipertensão*. 2001;4(3):78-83.
 39. Forjaz C, Tinucci T, Ortega K, Santaella D, Mion DJ, Negrão C. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood Press Monit*. 2000;5:255-262.
 40. Leary SD, Ness AR, Smith GD, et al. Physical activity and blood pressure in

- childhood: Findings from a population-based study. *Hypertension*. 2008;51(1):92-98. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.099051.
41. Fagard RH, Conelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2007;14(1):12-17. doi:10.1097/HJR.0b013e3280128bbb.
 42. Casonatto J, Polito MD. Post-exercise Hypotension: a Systematic Review. *Rev Bras Med do Esporte*. 2009;15(2):151-157.
 43. Yung LM, Laher I, Yao X, Chen ZY, Huang Y, Leung FP. Exercise, Vascular Wall and Cardiovascular Diseases: An Update (Part 2). *Sport Med*. 2009;39(1):45-63.
 44. Park S, Rink LD, Wallace JP. Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. *J Hypertens*. 2006;24(9):1761-1770.
 45. McHam SA, Marwick TH, Pashkow FJ, Lauer MS. Delayed Systolic Blood Pressure Recovery After Graded Exercise An Independent Correlate of Angiographic Coronary Disease. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(3):754-759. doi:10.1016/S0735-1097(99)00269-7.
 46. Nelson L, Esler MD, Jennings GL, Korner PI. Effect of Changing Levels of Physical Activity on Blood-Pressure and Haemodynamics in Essential Hypertension. *Lancet*. 1986;2:473-476.
 47. Hagberg JM, Park J, Brown MD. The Role of Exercise Training in the Treatment of Hypertension: An Update. *Sport Med*. 2000;30(3):193-206.
 48. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens*. 2005;23(2):251-259. doi:10.1097/00004872-200502000-00003.
 49. Halbert J, Silagy C, Finucane P, Withers R, Hamdorf P, Andrews G. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *J Hum Hypertens*. 1997;11:641-649.
 50. Rinder MR, Spina RJ, Peterson LR, et al. Comparison of effects of exercise and diuretic on left ventricular geometry, mass, and insulin resistance in older

- hypertensive adults. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2004;287:360-368.
51. Dahlof B, Pennert K, Hansson L. Reversal of Left Ventricular Hypertrophy in Hypertensive Patients: A Metaanalysis of 109 Treatment Studies. *Am J Hypertens*. 1992;5(2):95-110.
 52. Salgado CM, Carvalhães JT de A. Arterial hypertension in childhood. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79(Supl 1):115-124. doi:10.2223/JPED.1006.
 53. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Tenth Edit.; 2015.
 54. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and Acute Cardiovascular Events: Placing the Risks into Perspective. *Circulation*. 2007;886-897. doi:10.1249/mss.0b013e3180574e0e.
 55. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980 – 2006. *Circulation*. 2009;119:1085-1092. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.108.804617.
 56. Ho M, Garnett SP, Baur L, et al. Effectiveness of Lifestyle Interventions in Child Obesity: Systematic Review With Meta-analysis. *Pediatrics*. 2012;130(6):e1647–e1671. doi:10.1542/peds.2012-1176.
 57. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. The Effects of Exercise on Resting Blood Pressure in Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Prev Cardiol*. 2003;6(1):8-16.
 58. Farpour-Lambert NJ, Aggoun Y, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. Physical Activity Reduces Systemic Blood Pressure and Improves Early Markers of Atherosclerosis in Pre-Pubertal Obese Children. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(25):2396-2406. doi:10.1016/j.jacc.2009.08.030.
 59. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health: 5-17 years old. World Health. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html>. Published 2011.
 60. Torrance B, McGuire K a, Lewanczuk R, McGavock J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc*

Health Risk Manag. 2007;3(1):139-149.

61. Krebs N, Jacobson M. Prevention of Pediatric Overweight and Obesity. *Pediatrics*. 2003;112(2):424-430.
62. Gutin B, Owens S. Role of Exercise Intervention in Improving Body Fat Distribution and Risk Profile in Children. *Am J Hum Biol.* 1999;247:237-247.
63. Committee on Sports Medicine and Fitness. Athletic Participation by Children and Adolescents Who Have Systemic Hypertension. *Pediatrics*. 1997;99(4):637-638.
64. Spagnolo A, Giussani M, Ambruzzi AM, et al. Focus on prevention , diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents. *Ital J Pediatr.* 2013;39(20):1-18. doi:10.1186/1824-7288-39-20.
65. DGE. FITEscola. <http://fitescola.dge.mec.pt/PaginaInicial.aspx>. Accessed July 13, 2017.
66. Balady GJ, Chaitman B, Driscoll D, et al. Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities. *Circulation*. 1998;97:2283-2293.

Anexo 1 – Classificação da Hipertensão Arterial em Crianças e Adolescentes

Tabela 1. Classificação da hipertensão arterial em crianças e adolescentes¹

Categoria	0-15 anos	≥ 16 anos
Normal	< P90	< 130/85 mmHg
Normal-alta	≥ P90 até < P95	130-139/85-89 mmHg
Hipertensão	≥ P95	≥ 140/90 mmHg
Hipertensão Grau 1	≥ P95 até < P99 + 5mmHg	140-159/90-99 mmHg
Hipertensão Grau 2	≥ P99 + 5 mmHg	160-179/100-109 mmHg

Anexo 2 – Tabelas Percentis de Pressão Arterial

Tabela 2. Valores de PA por peso e percentil de altura para rapaz¹

Age (years)	BP percentile	SBP (mmHg) percentile of height							DBP (mmHg) percentile of height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Tabela modificada de *Task Force on High Blood Pressure in Children*⁹. A área delimitada corresponde aos valores de referência para rapazes a partir dos 16 anos, para os quais atualmente são recomendados os valores para adultos¹.

Tabela 3. Valores de PA por peso e percentil de altura para rapariga¹

Age (years)	BP percentile	SBP (mmHg) percentile of height							DBP (mmHg) percentile of height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Tabela modificada de *Task Force on High Blood Pressure in Children*⁹. A área delimitada corresponde aos valores de referência para raparigas a partir dos 16 anos, para os quais atualmente são recomendados os valores para adultos¹.

Anexo 3 - Fatores de Risco de Doença Cardiovascular e Critérios de Definição⁵³

TABLE Atherosclerotic Cardiovascular Disease (CVD) Risk Factors and Defining Criteria (26,31)	
Risk Factors	Defining Criteria
Age	Men ≥ 45 yr; women ≥ 55 yr (12)
Family history	Myocardial infarction, coronary revascularization, or sudden death before 55 yr in father or other male first-degree relative or before 65 yr in mother or other female first-degree relative
Cigarette smoking	Current cigarette smoker or those who quit within the previous 6 mo or exposure to environmental tobacco smoke
Sedentary lifestyle	Not participating in at least 30 min of moderate intensity, physical activity ($40\% - <60\% \text{ VO}_{2R}$) on at least 3 d of the week for at least 3 mo (22,30)
Obesity	Body mass index $\geq 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ or waist girth $>102 \text{ cm}$ (40 in) for men and $>88 \text{ cm}$ (35 in) for women (10)
Hypertension	Systolic blood pressure $\geq 140 \text{ mm Hg}$ and/or diastolic $\geq 90 \text{ mm Hg}$, confirmed by measurements on at least two separate occasions, or on antihypertensive medication (9)
Dyslipidemia	Low-density lipoprotein (LDL) cholesterol $\geq 130 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($3.37 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) or high-density lipoprotein ^b (HDL) cholesterol $<40 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($1.04 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) or on lipid-lowering medication. If total serum cholesterol is all that is available, use $\geq 200 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($5.18 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) (21)
Prediabetes ^a	Impaired fasting glucose (IFG) = fasting plasma glucose $\geq 100 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($5.55 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) and $\leq 125 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($6.94 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) or impaired glucose tolerance (IGT) = 2 h values in oral glucose tolerance test (OGTT) $\geq 140 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($7.77 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) and $\leq 199 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($11.04 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) confirmed by measurements on at least two separate occasions (5)
Negative Risk Factors	Defining Criteria
High-density lipoprotein (HDL) cholesterol	$\geq 60 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($1.55 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)

^aIf the presence or absence of a CVD risk factor is not disclosed or is not available, that CVD risk factor should be counted as a risk factor except for prediabetes. If the prediabetes criteria are missing or unknown, prediabetes should be counted as a risk factor for those ≥ 45 yr, especially for those with a body mass index (BMI) $\geq 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, and those <45 yr with a BMI $\geq 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ and additional CVD risk factors for prediabetes. The number of positive risk factors is then summed.

^bHigh HDL is considered a negative risk factor. For individuals having high HDL $\geq 60 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ($1.55 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$), for these individuals one positive risk factor is subtracted from the sum of positive risk factors.

VO_{2R} , oxygen uptake reserve.

Anexo 4 – Questionário de Triagem Pré-Participação em Exercício Físico

Figura 1. Questionário de Triagem Pré-Participação da AHA/ACSM⁵³

Assess your health status by marking all *true* statements

History

You have had:

- ☐ a heart attack
- ☐ heart surgery
- ☐ cardiac catheterization
- ☐ coronary angioplasty (PTCA)
- ☐ pacemaker/implantable cardiac defibrillator/rhythm disturbance
- ☐ heart valve disease
- ☐ heart failure
- ☐ heart transplantation
- ☐ congenital heart disease

Symptoms

- ☐ You experience chest discomfort with exertion
- ☐ You experience unreasonable breathlessness
- ☐ You experience dizziness, fainting, or blackouts
- ☐ You experience ankle swelling
- ☐ You experience unpleasant awareness of a forceful or rapid heart rate
- ☐ You take heart medications

Other health issues

- ☐ You have diabetes
- ☐ You have asthma or other lung disease
- ☐ You have burning or cramping sensation in your lower legs when walking short distance
- ☐ You have musculoskeletal problems that limit your physical activity
- ☐ You have concerns about the safety of exercise
- ☐ You take prescription medications
- ☐ You are pregnant

Cardiovascular risk factors

- ☐ You are a man ≥ 45 yr
- ☐ You are a woman ≥ 55 yr
- ☐ You smoke or quit smoking within the previous 6 mo
- ☐ Your blood pressure is $\geq 140/90$ mm Hg
- ☐ You do not know your blood pressure
- ☐ You take blood pressure medication
- ☐ Your blood cholesterol level is ≥ 200 mg \cdot dL⁻¹
- ☐ You do not know your cholesterol level
- ☐ You have a close blood relative who had a heart attack or heart surgery before age 55 (father or brother) or age 65 (mother or sister)
- ☐ You are physically inactive (*i.e.*, you get <30 min of physical activity on at least 3 d per week)
- ☐ You have a body mass index ≥ 30 kg \cdot m⁻²
- ☐ You have prediabetes
- ☐ You do not know if you have prediabetes

☐ None of the above

*If you marked any of these statements in this section, consult your physician or other appropriate health care provider before engaging in exercise. You may need to use a facility with a **medically qualified staff**.*

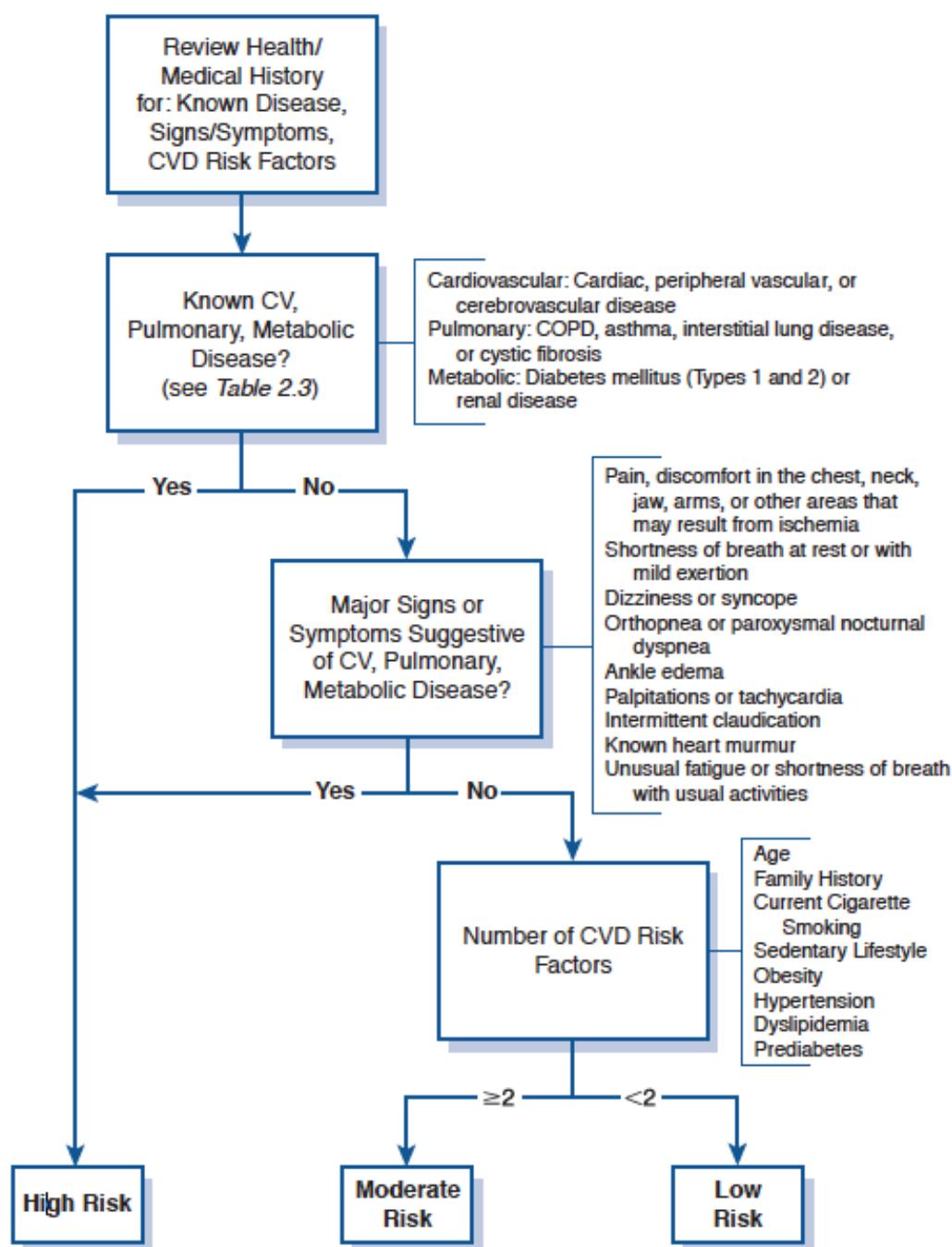
*If you marked two or more of the statements in this section you should consult your physician or other appropriate health care as part of good medical care and progress gradually with your exercise program. You might benefit from using a facility with a **professionally qualified exercise staff**^a to guide your exercise program.*

You should be able to exercise safely without consulting your physician or other appropriate health care provider in a self-guide program or almost any facility that meets your exercise program needs.

ACSM - American College of Sports Medicine; AHA - American Heart Association; CVD - Cardiovascular Disease; PTCA - Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty.
Modificado de *Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities*⁶⁶.

Anexo 5 – Classificação do risco da ACSM

Figura 2. Organograma para classificação do risco da ACSM⁵³



ACSM - American College of Sports Medicine; CV – Cardiovascular; CVD – Cardiovascular Disease